



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

### LA VISITA A CAMPO COMO METODOLOGÍA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

- Senent Dominguez, Salvador<sup>1</sup>, [s.senent@caminos.upm.es](mailto:s.senent@caminos.upm.es)
- Jimenez Rodriguez, Rafael<sup>1</sup>, [r.jimenez@caminos.upm.es](mailto:r.jimenez@caminos.upm.es)
- Martin Rosales, Wenceslao<sup>2</sup>, [wmartin@ugr.es](mailto:wmartin@ugr.es)

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Madrid

Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno / E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos  
c/ Profesor Aranguren s/n, 28040, Madrid, España.

<sup>2</sup> Universidad de Granada

Departamento de Geodinámica / E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos  
c/ Severo Ochoa s/n, 18071, Granada, España

#### 1. RESUMEN:

Dentro de la enseñanza de la geotecnia los viajes a campo son una herramienta útil para superar las limitaciones asociadas a la enseñanza en el aula así como para promover el autoaprendizaje del alumno, el cual se enfrenta en primera persona a la información en estado bruto. Mediante esta comunicación compartimos la experiencia de la visita a las obras de construcción de los Túneles de Sorbas y El Almendral dentro del Máster de "Geología Aplicada a la Obra Civil y los Recursos Hídricos" ofertado por la Universidad de Granada, comentando, con un enfoque docente, la planificación de la actividad en función de los resultados de aprendizaje deseados.

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

### 2. ABSTRACT:

Fieldtrips are a good tool to overcome the inherent difficulties associated to teaching engineering geology at the classroom and to encourage student self-learning, when they face raw data. In this paper, we share our recent experience with the organization of a fieldtrip to two tunneling construction site (Sorbas Tunnel and El Almendral Tunnel) for the MSc program of “Applied Geology in Civil Engineering and Water Resources” offered by the University of Granada, discussing, with a educational point of view, the planning and learning outcomes.

### 3. PALABRAS CLAVE: Geotecnia, Viajes a campo, Planificación

**KEYWORDS:** Geotechnique, Fieldtrips, Planning

### 4. ÁREA DE CONOCIMIENTO: Ingenierías y Arquitectura

### 5. ÁMBITO TEMÁTICO DEL CONGRESO: El aprendizaje autónomo del alumno

### 6. MODALIDAD DE PRESENTACIÓN: Comunicación póster

### 7. DESARROLLO:

#### Introducción

La enseñanza de la geotecnia y de otras materias propias de la ingeniería civil se ha realizado tradicionalmente mediante trabajo en el aula o en el laboratorio. Sin embargo, a pesar de los nuevos avances tecnológicos, como los videos o las presentaciones multimedia, es complicado mostrar en la clase las dificultades asociadas a las construcciones subterráneas (falta de espacio, reducida visibilidad y ventilación, dificultades asociadas a la presencia de agua, etc.) o generar una percepción de la escala de los proyectos.

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

Los viajes a campo se pueden emplear como una metodología de enseñanza-aprendizaje para superar estas dificultades así como para promover el autoaprendizaje del alumno, el cual se enfrenta por sí mismo a una información en estado bruto. Es común, en la enseñanza de la ingeniería civil, realizar visitas a campo de obras en ejecución. Así, por ejemplo, en la ETSI de Caminos de la Universidad Politécnica de Madrid, se incluye, como parte de la asignatura de "Geología Aplicada a las Obras Públicas" (la cual se imparte en el cuarto semestre de la carrera), un viaje de tres días en los que se visitan varias obras con un especial interés geológico-geotécnico. De igual forma, en los últimos años de carrera, se organizan diferentes viajes para conocer obras relacionadas con las especialidades de la carrera (infraestructuras del transporte, obras portuarias, etc.).

Las visitas a campo resultan muy atractivas para el alumno. Por un lado, suponen una alteración de la actividad habitual del curso; se desarrollan en un ambiente diferente, más distendido, en el que no sienten que se les está impartiendo un temario. Por otro lado, suelen representar el primer contacto del alumno con el mundo profesional, lo cual le causa una gran expectación e interés.

Desde nuestro punto de vista pensamos que una cuidada planificación de las vistas a campo, dándolas continuidad con otras actividades desarrolladas en el aula, permite obtener un mayor rendimiento de estas experiencias y convertirlas en herramientas muy útiles del proceso de enseñanza-aprendizaje. En consecuencia, mediante esta comunicación, compartimos la experiencia que tuvimos dentro del Módulo de "Obras Subterráneas" del Máster de "Geología Aplicada a la Obra Civil y los Recursos Hídricos" ofertado por la Universidad de Granada, con

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

una visita a las obras de construcción de los Túneles de Sorbas y El Almendral, pertenecientes a la Línea de Alta Velocidad Murcia-Almería, durante el curso académico 2010/2011.

Con un enfoque docente, comentamos el diseño de la actividad en función de los resultados de aprendizaje que queríamos promover. Para ello, exponemos diversos aspectos organizativos, desde la selección del momento de la visita hasta los trabajos posteriores a los que dio lugar. Asimismo, evaluamos la metodología en función de sus resultados y desde un punto de vista motivacional, indicando sus principales puntos fuertes.

### Diseño de la actividad

El éxito de un viaje a campo, como parte de un proceso de enseñanza-aprendizaje, no ocurre, al igual que para cualquier otra metodología que se emplee, por casualidad; dicho de una manera sencilla, no se puede esperar que con recorrer la obra con los alumnos estos desarrollen sus capacidades. Toda actividad docente ha de planificarse en función de los objetivos que se pretenden alcanzar, tomando en consideración todos los aspectos que definen la actividad y que repercuten en el aprendizaje del alumno, desde la especificación de lo que el profesor quiere que el alumno aprenda hasta el procedimiento final de evaluación.

De este modo, Escalona y Loscertales (2009) indican los aspectos que debe cubrir el diseño de una actividad docente: (i) los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar con la actividad, (ii) las tareas asociadas a la actividad, (iii) la duración de las tareas de la actividad, (iv) el periodo de realización dentro del curso, (v) los materiales de apoyo, (vi) los documentos que prepararán los estudiantes en el transcurso de la actividad y (vii) los procedimientos y criterios para la evaluación de esta actividad.

SECRETARIA TÈCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

Como se puede apreciar, existe un conjunto de factores que influyen en el resultado de la actividad y, lo que es más significativo, sobre los que se puede actuar para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje y obtener el máximo provecho de la actividad.

### Resultados de aprendizaje

El primer paso debe ser, entonces, definir los objetivos que se quieren alcanzar. Esto es inherente a cualquier actividad o proyecto en el campo profesional. En un contexto educativo, y más concretamente dentro del marco que define el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), consiste en especificar las competencias que se pretende que el alumno adquiera con el desarrollo de la actividad; entendiendo éstas como las capacidades que tiene un estudiante para afrontar con garantías situaciones problemáticas en un contexto académico o profesional determinado (De Miguel et al., 2005).

El propósito general del Módulo de "Obras Subterráneas" es dotar a los alumnos de la capacidad de desarrollar proyectos, construcciones y explotaciones de ingeniería civil en el ámbito de las obras subterráneas. El módulo cubre varios aspectos relacionados con el diseño de túneles, como son la geología, los sistemas constructivos y los métodos de diseño. Con este enfoque, consideramos muy adecuada, como metodología de enseñanza-aprendizaje, la realización de una visita a campo de una obra en ejecución, en la que los alumnos pudiesen ver cómo se materializa el proyecto de una obra subterránea, además de observar los condicionantes que afectan al proyecto y que repercuten en su diseño, construcción y mantenimiento.

Siguiendo el desarrollo mostrado por De Miguel et al. (2005), la estructura de una competencia se puede dividir en los siguientes componentes: conocimientos (adquisición sistemática de conocimientos), habilidades y destrezas (entrenamiento en procedimientos metodológicos

SECRETARIA TÈCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

aplicados) y actitudes y valores (actitudes y valores necesarios para el ejercicio profesional). Con este enfoque, el desarrollo de la actividad, tanto de la visita como de las tareas posteriores a las que dio lugar, permitirían el desarrollo de capacidades vinculadas a:

### *Conocimientos relativos a la materia y al mundo profesional:*

Los principales factores que determinan el proyecto de una obra subterránea son los condicionantes geológicos del terreno en el que se trabaje y el procedimiento constructivo empleado para la excavación. En este viaje se visitó una obra, un tramo de la Línea de Alta Velocidad Murcia-Almería, en el que se construían dos túneles, el Túnel de El Almendral, excavado con medios mecánicos, y el Túnel de Sorbas, ejecutado mediante tuneladora. De esta forma los alumnos podrían analizar los condicionantes propios a los dos tipos habituales de métodos de excavación, tradicionales y mecanizados.

### *Habilidades y destrezas:*

Intelectuales: empleo de los datos geotécnicos en el diseño de un túnel. Apoyándose en la información recogida durante la visita, se organizó una tarea posterior para que los alumnos aprendiesen cómo intervienen los datos geotécnicos en el diseño del sostenimiento de un túnel y cómo, a partir de ellos, se pueden proponer y validar secciones de sostenimiento. Estos procedimientos metodológicos ya habían sido presentados en clase, por lo que el objetivo era que los alumnos adquirieran soltura en su uso.

De comunicación: exposición oral orientada a la comunicación de conceptos técnicos. Como se comentará más adelante, para la otra tarea realizada con posterioridad a la visita, se empleó el recurso de la exposición oral, posibilitando el desarrollo de esta habilidad.

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

### *Actitudes y valores:*

De desarrollo profesional: practicando la escucha activa y crítica. Mediante la visita a las obras se daba la posibilidad a los alumnos de enfrentarse a un proyecto en ejecución, en el que podrían percibir deficiencias o alternativas a las soluciones proyectadas, promoviendo en ellos su capacidad crítica. A su vez, las tareas posteriores posibilitaban un espacio para que los alumnos presentasen y debatiesen sus opiniones.

De compromiso personal: responsabilidad personal. Las tareas posteriores se basaban en la información recogida por el alumno durante la visita, por lo que se exigía de él una actitud activa y responsable durante el transcurso de la misma.

Estos objetivos deben estar presentes en el diseño de todas las fases y elementos que conforman la actividad. Como indica De Miguel et al. (2006), el modelo actual de enseñanza-aprendizaje tiene como elemento centralizador las competencias que debe desarrollar el alumno durante su proceso de aprendizaje, a partir de las cuales se establecen las modalidades, los métodos de enseñanza y los sistemas de evaluación

De este modo, partiendo de estos objetivos y atendiendo a los requisitos de diseño indicados por Escalona y Loscertales (2009), se exponen a continuación los aspectos más relevantes que influyen en el éxito de una visita a campo.

### El periodo de realización dentro del curso

Una actividad de estas características se puede plantear tanto al inicio del curso como en un momento más avanzado, aunque se debe tener en cuenta que los resultados de aprendizaje serán diferentes en cada caso. Un viaje a campo en el inicio del curso resulta motivador para los

SECRETARIA TÈCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

alumnos de cara a enfocar el resto de la asignatura, además de favorecer las relaciones entre compañeros y con el profesor (Beaty, 2003). Sin embargo, en este caso, se decidió realizar la actividad cuando se había superado el ecuador de la asignatura, con el objetivo de que el viaje resultase más productivo para el desarrollo de competencias profesionales. La posibilidad de ver la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, teniendo en cuenta el enfoque técnico de la asignatura, resultaba interesante para conseguir una mejor asimilación de los contenidos de la materia.

### Descomposición de la actividad en fases

El desarrollo de la actividad se dividió en tres fases independientes desde un punto de vista temporal: clase introductoria, visita a campo y trabajos posteriores en el aula. El objetivo de este formato es englobar la visita a campo dentro de una actividad de aprendizaje, dándole continuidad con las actividades en el aula y obteniendo así de ella el mayor rendimiento formativo. No obstante, aunque exista una independencia temporal, uno de los puntos fuertes de esta metodología es que relaciona los procesos de aprendizaje desarrollados entre varias experiencias de diferente naturaleza. Para ello fue necesario, como se mostrará más adelante, establecer nexos de unión entre las diferentes fases de la actividad.

La primera fase consistió en una **clase introductoria** desarrollada en el aula en los días previos a la visita. En esta clase se dio a los alumnos una visión general de la obra y del emplazamiento, tanto una descripción general (localización, dimensiones, formaciones geológicas, etc.) como una descripción más detallada de los sitios que se iban a visitar (tajos de trabajo, avance de los trabajos en cada tajo, problemáticas actuales, etc.). De esta forma se preparaba al alumno para las fuentes de información con las que iba a interactuar, contextualizando su trabajo, lo cual

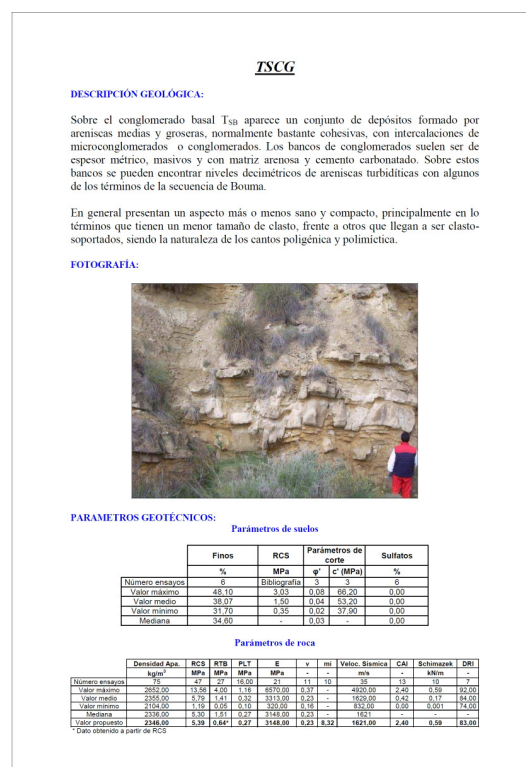
SECRETARIA TÈCNICA  
VII CIDUI





## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

repercute positivamente en su motivación. Como material de apoyo para esta clase se emplearon los mapas geológicos de la obra, resúmenes de las formaciones geológicas (como el que se muestra en la **Figura 1**) y fotografías. Toda esta información fue facilitada y comentada por el profesor y analizada por los alumnos. Además, se aprovechó esta clase para explicar los aspectos organizativos de la visita (horarios, condiciones de seguridad, etc.).



**Figura 1.** Ejemplo de una hoja resumen de formación geológica.  
(Material de apoyo para la clase introductoria).

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

Un aspecto que repercute positivamente en la motivación del alumno es el conocimiento de las tareas que va a realizar y cuáles son sus cometidos. Por lo tanto, en esta clase introductoria se debe explicar detalladamente la actividad, desde su utilidad dentro del proceso formativo del alumno hasta su organización. En particular, se deben indicar los sistemas de evaluación o los trabajos que se realizarán tras la visita para valorar la actividad, con lo que el estudiante no tendrá dudas sobre lo que se espera de él y de esta forma el proceso de enseñanza-aprendizaje resultará más sencillo (Howsan, 1991). No obstante, como indica Alonso (2001), no se debe centrar la motivación en la calificación, sino en otros aspectos, como son los nuevos conocimientos que va adquirir el estudiante o la aplicación práctica de los mismos.

La siguiente fase de la actividad es la **visita a campo**. Ésta es la fase más importante de la actividad, puesto que en ella se cimentan las tareas posteriores del alumno y su proceso de aprendizaje. En primer lugar, tanto los conocimientos prácticos como la motivación generada se transmiten a las tareas posteriores. Y en segundo lugar, durante la visita, el proceso de aprendizaje se centra en la interacción alumno-profesor, que surge a partir de las preguntas que el primero plantea. En consecuencia, el alumno siente que aprende desde su iniciativa, lo cual repercute positivamente en su motivación y en los resultados de la actividad.

Durante la visita se debe procurar que los técnicos de obra, involucrados tanto en el diseño como en la construcción de la misma, acompañen a los alumnos. Ellos estarán más familiarizados con las particularidades de la obra y podrán responder mejor a las preguntas de los alumnos. Además, se posibilitará la formación de pequeños grupos durante la visita, donde los alumnos encontrarán más confianza para plantear sus dudas. En esta visita participaron la totalidad de los alumnos que

SECRETARIA TÈCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

cursaban la asignatura, trece, y en todo momento se contó con al menos cuatro docentes, por lo que el ratio alumnos/profesor era inferior a cuatro.

El recorrido de la visita se focalizó en dos emplazamientos principales: se visitó un frente de trabajo en el Túnel del Almendral, donde se estaba realizando la excavación mediante métodos tradicionales, y otro frente de trabajo en el Túnel de Sorbas, donde se realizaba la excavación de una caverna para el desmontaje de una tuneladora. En cada uno de estos emplazamientos, a partir de una breve introducción por parte de los docentes y de los técnicos, se dejaba a los alumnos libertad para que inspeccionaran la obra e hicieran todas las preguntas que considerasen oportunas, generalmente tras la formación de los pequeños grupos comentados anteriormente. Es en estos espacios de tiempo cuando el alumno ejercita su capacidad de análisis y de crítica, ampliando su conocimiento de las técnicas utilizadas y planteando objeciones o valorando la adecuación de las soluciones ejecutadas. Además, deben decidir qué aspectos consideran más importantes en el contexto de la obra, reflejando su parecer en las notas que toman y en la selección de fotografías que realizan. Para fomentar estas actuaciones, tanto la profundización en los diseños como la recogida de información, se indicó, en la clase introductoria, que esta labor sería necesaria para las tareas posteriores.

La última fase de la actividad consistió en las **tareas** realizadas por los alumnos con posterioridad a la visita. Se propusieron dos tareas para dar continuidad al proceso de enseñanza-aprendizaje y completar la formación de los alumnos.

- (1) La primera de ellas consistió en una breve exposición en pequeños grupos, ante el resto de los compañeros, de uno de los aspectos de la obra observados durante la visita (por ejemplo, a partir de esta visita, un grupo cubrió el Túnel del Almendral, otro la porción del

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

túnel de Sorbas excavado con tuneladora, otro la caverna de desmontaje de la tuneladora, etc.). A cada una de estas exposiciones le siguió un periodo de debate entre todos los alumnos. La actividad se evaluó de manera individual, valorando el contenido de la información, la claridad de los conceptos expuestos y la actitud crítica ante las soluciones encontradas. Esta tarea fue llevada a cabo en el aula en la clase posterior a la visita. No obstante, en el caso de una menor disponibilidad de tiempo y en función del número de alumnos, se podría realizar en el propio emplazamiento de la obra una vez terminada la visita.

La primera razón de esta tarea fue la de incidir en la actitud del alumno durante la visita. Puesto que se trataba de una tarea evaluable basada en la información recogida, se exigía al alumno mantener la atención y el interés durante todo el transcurso de la misma. Para ello, además, tanto la formación de los grupos como los temas a presentar, se decidieron por los profesores y se comunicó a los alumnos después de la misma. Como objetivo complementario, esta tarea sirvió para enfatizar algunos aspectos de la visita y homogeneizar la información recibida por los estudiantes; hay que tener en cuenta que la formación de pequeños grupos durante la visita conlleva que todos los alumnos no reciben la misma información. Por último, se empleó también como un ejercicio de comunicación, centrado en la capacidad de comunicar conceptos técnicos propios a la ingeniería de obras subterráneas (comportamiento de un anclaje, estabilidad del frente, etc.). En esta línea se promovió el empleo de esquemas o dibujos sencillos hechos en la pizarra, apoyándose en las fotos realizadas por los alumnos, para explicar los conceptos constructivos vistos en la obra.

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

- (2) La segunda actividad supuso la preparación de un proyecto a partir de los datos (formaciones geológicas, comportamiento de los materiales, propiedades de los sostenimientos, etc.) recogidos por los alumnos. En este proyecto debían diseñar, para un caso específico presentado por los profesores, el método de excavación y el sostenimiento del túnel, indicando las circunstancias que afectarían a su construcción. La valoración de este trabajo fue individual y se planteó como una tarea a realizar por los alumnos fuera del tiempo del aula.

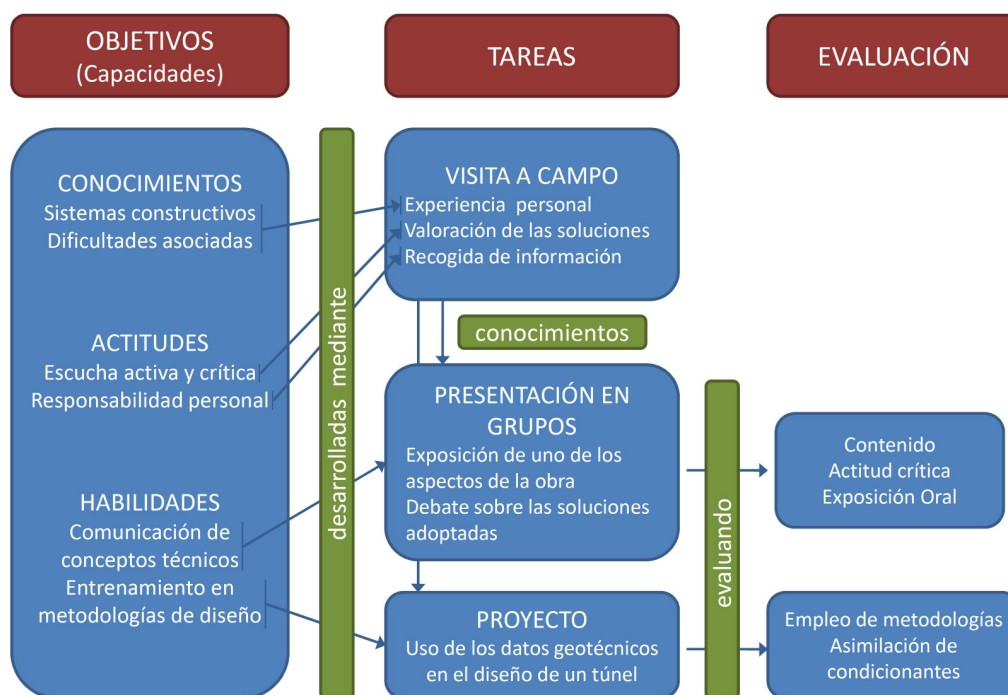
Con esta actividad se volvía a incidir en la actitud del alumno durante la visita, así como durante las exposiciones de sus compañeros, puesto que parte de la calidad del trabajo era función de la calidad de la información recogida. Mediante esta tarea se llevaba a cabo, asimismo, un ejercicio de aplicación de varias metodologías de diseño habituales en la práctica profesional (prediseño del sostenimiento mediante la clasificación geomecánica de Barton, utilización de la curva característica del terreno y del sostenimiento,...), con el objetivo de capacitar al alumno en su uso. Como ya se ha indicado, estas metodologías ya habían sido trabajadas en clase, por lo que esta tarea sirvió para consolidar los conocimientos adquiridos en otros momentos del curso.

A modo de resumen, se muestra, en la **Figura 2**, un esquema de cómo se interconectan las tareas realizadas con las competencias que se deseaba que adquiriese el alumno, indicando los elementos de evaluación para comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos.

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD



**Figura 2.** Esquema conceptual de la actividad.

### Análisis motivacional

Un aspecto crucial de las metodologías de enseñanza es la influencia que tengan en la motivación del alumno, puesto que ésta es, a su vez, uno de los factores más importantes del proceso de aprendizaje (De Miguel et al., 2005). Como indica Villalobos (2003) *"Una vez que los estudiantes se hayan involucrado en el proceso de enseñanza/aprendizaje mediante el uso de actividades creativas, estarán más abiertos para internalizar y aplicar los conceptos, ideas y temas que se faciliten dentro del aula de clase"*.

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

Como se ha comentado en la introducción, las visitas a campo suelen resultar muy atractivas para el alumno. En este sentido, los alumnos del Módulo de “Obras Subterráneas” identificaron la visita a los Túnel de Sorbas y El Almendral como la actividad más interesante realizada durante el curso, en una evaluación llevada a cabo al finalizar el módulo. Aunque en los apartados anteriores se han comentado algunos aspectos relacionados con la motivación, siguiendo la exposición hecha por Alonso (2001) se indican, a continuación, los aspectos más relevantes del conjunto de la actividad que influyen positivamente en la motivación del alumno.

- *Adquisición de conocimientos y competencias relevantes y útiles para su actividad profesional.* Cualquier proceso de enseñanza trata de transmitir conocimientos útiles en su materia, aunque en ocasiones el alumno no percibe, o no somos capaces de transmitirle, su utilidad. Durante una visita a campo es la propia experiencia del alumno la que le muestra la relevancia del nuevo conocimiento, puesto que es él el que descubre la repercusión que tiene en la práctica una determinada solución de diseño.
- *Utilización de ejemplos prácticos.* Basada en el aspecto previo, la presentación a los alumnos de ejemplos prácticos de los nuevos conocimientos refuerza su motivación. En la enseñanza de la ingeniería civil, las obras representan uno de los mejores ejemplos que se pueden mostrar a los alumnos, puesto que son la materialización de la mayor parte del temario impartido.
- *Aplicación de los conocimientos adquiridos.* En la segunda tarea propuesta tras la visita a campo, el proyecto, el alumno realizó un diseño haciendo uso de metodologías que conocía, aumentando la calidad de su trabajo mediante sus nuevos conocimientos.

SECRETARIA TÈCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

- *Focalización del proceso de enseñanza en la comprensión.* Frente a una explicación magistral en el aula, en la que muchas veces el alumno se interesa únicamente por recoger la información dada por el profesor, durante la visita a campo es el propio alumno el que marca el ritmo de la comunicación mediante sus preguntas. De esta forma el alumno no busca memorizar el nuevo concepto sino entenderlo, lo que le permite interiorizarlo más fácilmente.
- *Ambiente de confianza entre el profesor y el alumno.* Teniendo en cuenta que el profesor y el alumno comparten una experiencia en un ambiente más distendido, cabe destacar la ya mencionada formación de pequeños grupos durante la visita, la cual favorece la participación de los alumnos más introvertidos, y que la comunicación alumno-profesor se centra en las preguntas del primero, de tal forma que siente la figura del profesor como alguien que trata de ayudarle en su proceso de aprendizaje.
- *Retroalimentación,* este aspecto es uno de los más valorados por los alumnos (Alonso, 2001). Mediante las presentaciones en grupos posteriores a la visita y la discusión en el aula con los compañeros, el alumno percibe la idoneidad de sus reflexiones. (Independientemente a la visita, también se realizó retroalimentación en la tarea del proyecto).

Existe otro conjunto de factores que influyen en la motivación del alumno, como estimular su interés al inicio de la actividad o centrar los objetivos en la adquisición de nuevos conocimientos más que en las calificaciones, que no son inherentes a la metodología descrita y a los cuales se atendió durante el desarrollo de la actividad.

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI





## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

### Evaluación de la actividad

Para evaluar la validez de la metodología se debe analizar el grado de cumplimiento de los objetivos buscados. Como se ha expuesto anteriormente estos objetivos son las competencias, desglosadas en capacidades, que pretendemos que desarrolle el alumno. Por lo tanto, se comprobó en qué medida los estudiantes habían desarrollado estas capacidades con la realización de la actividad.

Esto se llevó a cabo mediante la evaluación de las tareas realizadas por los alumnos con posterioridad a la visita, la exposición grupal y el proyecto. Para cada una de estas tareas se establecieron los criterios de evaluación en los que se reflejaban el desarrollo o no de la capacidad. En el caso de la exposición oral se evaluó: (i) contenido de la información, valorando si se cubrían los principales aspectos de cada tipo de construcción, (ii) actitud crítica, valorando cómo se habían interpretado las soluciones encontradas en la obra y (iii) exposición oral, valorando la capacidad de explicar conceptos propios de la ingeniería de obras subterráneas. Para el proyecto se evaluó: (i) la aplicación de las metodologías de diseño al caso de estudio y (ii) la asimilación en fase de diseño de los condicionantes específicos de la obra. Mediante las evaluaciones realizadas se pudo comprobar el nivel de adquisición de las capacidades, que resultó alto.

Aunque como metodología de enseñanza se ha demostrado que es válida en función de los resultados obtenidos, se deben analizar también las ventajas de esta metodología frente a los métodos tradicionales de enseñanza. Sumándose a los aspectos motivacionales comentados en el apartado anterior, las principales ventajas de la actividad descrita son:

SECRETARIA TÈCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

- Se proporciona a los alumnos una experiencia personal de los procedimientos constructivos, la escala y las dificultades asociadas a los proyectos de obras subterráneas.
- Teniendo en cuenta el carácter puntual de las visitas a campo, debido al coste económico y organizativo que suponen, mediante la interconexión entre tareas se prolongan los beneficios de la misma, tanto los motivacionales como los relativos al desarrollo de competencias.
- Durante la visita a campo, así como en las presentaciones posteriores en el aula, se estimula el espíritu crítico y el sentido de la responsabilidad de los alumnos.

Finalmente, en la línea de lo indicado, por ejemplo, por Molina (2005), esta metodología posibilita que los profesores cambiemos nuestro papel habitual de comunicadores y nos transformemos en elementos activadores y dinamizadores del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno.

### 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, J. (2001). Motivación y estrategias de aprendizaje. Principios para su mejora en alumnos universitarios. En: A. García-Valcárcel (Ed.). Enseñanza y estrategias de aprendizaje en alumnos universitarios. Madrid, La Muralla, 79-111.

Beaty, L. (2003). Supporting learning from experience. En H. Fry, S. Ketteridge, S. Marshall (Eds.). A Handbook for Teaching & Learning in Higher Education. New York: RoutledgeFalmer (Taylor & Francis Group), 3, 134-147.

Villalobos, J. (2003). El docente y actividades de enseñanza/aprendizaje: algunas consideraciones teóricas y sugerencias prácticas. Educere, Artículos Arbitrados, 22, 170-176.

SECRETARIA TÈCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

De Miguel, M. (Dir.), Alfaro, I.J., Apocada, P.M., Arias, J.M., García, E., Lobato, C., Pérez, A. (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior. Oviedo, Ediciones de la Universidad de Oviedo.

De Miguel, M. (Coord.), Alfaro, I.J., Apodaca, P.M., Arias, J.M., García, E., Lobato, C., Pérez, A. (2006). Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Madrid, Alianza Editorial.

Escalona, A.I., Loscertales, B. (2009). El diseño de la actividad. Pautas y materiales para la renovación metodológica de la docencia universitaria. '[http://ice.unizar.es/gidocuz/calidad/proyectos\\_03.php](http://ice.unizar.es/gidocuz/calidad/proyectos_03.php)' (23 de Enero de 2012).

Howsan, B. (1991): Houston competency based teacher center. Overview and program description. Houston, University of Houston.

Molina, E. (2005). Creación y desarrollo de comunidades de aprendizaje: hacia la mejora educativa. Revista de Educación, 337, 235-250.

SECRETARIA TÈCNICA  
VII CIDUI